

МАТРИЦЫ ПАРНЫХ СРАВНЕНИЙ ВЫБОРОК В ОЦЕНКЕ ХАОТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ ПАРАМЕТРОВ КАРДИОРИТМА МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ЮГРЫ

А.В. ЯРОШ, И.Ф. ЕРЕГА, И.Р. ЕРЕГА, Ю.В. САЛИМОВА

БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия, e-mail: eregab66@mail.ru

Аннотация. В работе подробно изучены и описаны параметры *сердечно-сосудистой системы* (ССС) мужского и женского населения Югры. Выполнено сравнение параметров ССС некоренного населения с позиции методов классической статистики и теории хаоса-самоорганизации. Расчет матриц парных сравнений выборок пришлого мужского населения показал увеличение числа произвольных пар выборок кардиоинтервалов, которые (пары) можно отнести к одной генеральной совокупности. Показана практическая возможность применения метода расчета матриц парных сравнений выборок кардиоинтервалов в оценке сердечно-сосудистой системы человека. Установлено, что число пар совпадений выборок кардиоинтервалов для мужчин $\langle k \rangle$ до нагрузки среднее составляет $\langle k_1 \rangle = 16,5$, а после нагрузки $\langle k_2 \rangle$ составляет 18,6. Установлено, что число пар совпадений выборок кардиоинтервалов k до нагрузки для женщин в среднем составляет $\langle k_1 \rangle = 11,0$ а после нагрузки $\langle k_2 \rangle$ составляет 12,5.

Ключевые слова: *матрицы парных сравнений выборок, эффект Еськова-Зинченко, кардиоинтервалы.*

PAIR WISE COMPARISON MATRICES OF SAMPLES IN ASESMENT OF CHAOTIC DYNAMICS OF HEART RATE OF UGRA MALE POPULATION

A.V. YAROSH, I.F. EREGA, I.R. EREGA, Yu.V. SALIMOVA

Surgut state University, Lenin pr., 1, Surgut, 628400, Russia, e-mail: eregab66@mail.ru

Abstract. The paper presents the behavior of human cardio-vascular parameters (man – citizens of Ugra). It was demonstrated the comparison of such parameters according to classic stochastics and new theory of chaos-selforganization. The calculation of samples comparison matrix for arrival man and women demonstrate the increase of such pare (which we can present as one general distribution). The method of such pare comparison (as matrix) we can use always for cardio-vascular systems research. It was demonstrated that before physical training for men $\langle k_1 \rangle = 16.5$ and after such training $\langle k_2 \rangle = 18.6$. It was demonstrated that before physical training for women $\langle k_1 \rangle = 11.0$ and after such training $\langle k_2 \rangle = 12.5$.

Key words: *matrix of samples of pare comparison, Eskov-Zinchenko effect, cardiointervals.*

Введение. Воздействие окружающей среды на организм человека на Севере РФ приводит к напряжению основных *функциональных систем организма* (ФСО). При этом индивидуальные особенности организма [1-6] и его защитные ответные реакции на воздействие экстремальных факторов отражают в первую очередь наследственно-конституциональные особенности как всего организма, так и его различных функциональных систем. Поскольку здоровье населения ХМАО-Югры, в особенности мужского и женского пришлого, находится под постоянным воздействием характерных факторов риска, то это приводит к формированию специфической северной патологии ФСО.

В частности, у пришлого старшего мужского населения отмечается напряжение механизмов адаптации к жизни на Севере [4-8].

В рамках нового подхода с позиций *теории хаоса-самоорганизации* (ТХС) целесообразно изучение функциональных резервов организма. С помощью новых методов системного анализа и синтеза изучались исходное состояние, выявлялись морфофункциональные особенности организма в условиях покоя и после нагрузочных тестов. Важную роль в приспособлении организма в ответ на воздействие экстремальных факторов Севера РФ играют показатели степени активности и особенности регуляции

сердечно-сосудистой системы (ССС) со стороны вегетативной нервной системы (ВНС). Наибольшее влияние на изменения параметров сердечно-сосудистой системы в условиях адаптации к жизни на Севере оказывают параметры состояния здоровья и реальная физическая работоспособность обследуемого [9-12], которая на Севере РФ остается крайне низкой. Оценка реактивности сердечного ритма в ответ на стандартные нагрузки дает более полную характеристику функционального состояния вегетативной нервной системы человека и ССС в целом [1-10] по параметрам *кардиоинтервалов* (КИ) [26-32].

Цель исследования – оценка параметров сердечно-сосудистой системы (кардиоинтервалов) методом матриц парных сравнений выборок в условиях дозированной физической нагрузки у мужского и женского населения (как тест).

Объекты и методы исследования. Объектом настоящего исследования была группа мужчин и группа женщин, средний возраст которых составил 25 лет, проживающих на территории округа более 15 лет.

Регистрация КИ проводилась по следующей методике: специальным фотооптическим датчиком в течение 5 мин регистрировали (в виде файлов с не менее 300 точками - значениями КИ) кардиоинтервалы в удобном сидячем положении. После выполнения стандартизированной динамической нагрузки 30 приседаний, регистрация кардиоинтервалов продолжалась тоже в течение 5 минут. В итоге, при помощи программы «*ELOGRAPH*» в режиме реального времени изучали влияния динамической нагрузки на параметры ССС и вегетативной нервной систем с одновременным построением гистограммы распределения длительности кардиоинтервалов. По полученным 15 выборкам КИ (в каждой по 300 точек) строились матрицы парных сравнений

выборок кардиоинтервалов, использовался критерий Вилкоксона для каждой пары сравнения. В этих матрицах находилось k - число пар совпадений выборок кардиоинтервалов, которые можно отнести к одной генеральной совокупности, что составляет основу ТХС [17-30] с позиций эффекта Еськова-Зинченко [9-21].

Результаты и их обсуждение. Для каждого испытуемого было получено 225 выборок кардиоинтервалов в условиях релаксации и после приседаний (15 серий по 15 выборок) в каждой выборке из всех 15-ти. Были построены матрицы парных сравнений параметров КИ для 15-ти серий повторов выборок КИ без нагрузки (релаксация) и столько же при нагрузке (в виде 30-ти приседаний). В табл. 1 и 2 представлены характерные примеры матриц парного сравнения КИ испытуемого – ЕИФ, как типового при 2-х положениях в комфортном сидячем положении (табл. 1) и после нагрузки в 30 приседаний (табл. 2).

В табл. 3 и 4 представлены характерные примеры матриц парного сравнения КИ (испытуемый – ЕИР), как типового при 2-х положениях в комфортном сидячем положении (табл. 3) и после нагрузки в 30 приседаний (табл. 4). Для испытуемой ЕИФ, число пар совпадений k параметров КИ при нагрузке увеличилось до $k_2=20$. До нагрузки испытуемой число совпадений k выборок КИ равно $k_1=16$ (см. табл. 1 и табл. 2). Для испытуемого ЕИР, число пар совпадений k параметров КИ при нагрузке увеличилось (против исходного $k_3=11$) до $k_4=14$ (табл. 3 и 4).

Поскольку для многих параметров гомеостаза функции распределения $f(x)$ не могут показывать устойчивость ($f(x)$ непрерывно изменяются), то возникает вопрос о целесообразности использования функций распределения $f(x)$ для КИ. Наблюдается их непрерывное изменение при сравнении выборок КИ, и любая выборка КИ имеет свой особый закон статистического распределения $f(x)$ для каждого интервала Δt (см. табл. 1-4).

Таблица 1

Матрица парного сравнения 15-ти выборок параметров КИ испытуемой ЕИФ в удобном сидячем положении при повторных экспериментах ($k_1=16$) (представлены непараметрические критерии Вилкоксона, $p \geq 0,05$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,07
2	0,00		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,51	0,13	0,00	0,07	0,00	0,00
3	0,00	0,03		0,13	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,13		0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00		0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,01	0,29	0,90	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,48	0,04	0,27	0,00	0,00
11	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48		0,24	0,36	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,24		0,20	0,04	0,13
13	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,36	0,20		0,00	0,01
14	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00		0,26
15	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,01	0,26	

Таблица 2

Матрица парного сравнения 15-ти выборок параметров КИ испытуемой ЕИФ после физической нагрузки (при повторных экспериментах ($k_2=20$), с помощью непараметрического критерия Вилкоксона)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00		0,06	0,00	0,00	0,30	0,09	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,01	0,06		0,00	0,00	0,44	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00		0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,04		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,03	0,30	0,44	0,00	0,00		0,17	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,17		0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
8	0,00	0,58	0,14	0,00	0,00	0,64	0,24		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,01	0,09	0,90	0,25	0,66	0,04
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01		0,39	0,02	0,01	0,01	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,39		0,06	0,01	0,01	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,02	0,06		0,21	0,33	0,01
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,01	0,01	0,21		0,86	0,16
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,01	0,01	0,33	0,86		0,17
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01	0,16	0,17	

Таблица 3

Матрица парного сравнения 15-ти выборок параметров КИ испытуемого ЕИР в удобном сидячем положении при повторных экспериментах ($k_3=11$) (представлены непараметрические критерии Вилкоксона, $p \geq 0,05$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,01		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00		0,73	0,79	0,02	0,02	0,34	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73		0,52	0,00	0,01	0,45	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	0,52		0,00	0,00	0,67	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00		0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,11		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,45	0,67	0,00	0,00		0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,02	0,32	0,00	0,00	0,05		0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,01	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01		0,06

15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--

Таблица 4

Матрица парного сравнения 15-ти выборок параметров КИ испытуемого ЕИР после физической нагрузки (при повторных экспериментах ($k_4=14$), с помощью непараметрического критерия Вилкоксона)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00		0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,69	0,91	0,00	0,00	0,01	0,00
3	0,00	0,03		0,09	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,09	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,09		0,00	0,00	0,00	0,95	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,29	0,69	0,00
8	0,00	0,00	0,26	0,95	0,00	0,00	0,00		0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
10	0,00	0,69	0,09	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00		0,19	0,00	0,01	0,03	0,00
11	0,00	0,91	0,25	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,19		0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00		0,41	0,00
14	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,41		0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

В табл. 5 представлены результаты статистической обработки всех k и получение средних значений числа совпадений ($\langle k \rangle$) параметров выборок КИ у этих же испытуемых – ЕИФ и ЕИР при комфортном сидячем положении и после физической нагрузки в 30 приседаний при повторных сериях экспериментов. Средние значения показателей $\langle k \rangle$ увеличиваются при физической нагрузке (F_2), что

доказывает статистическую неустойчивость кардиоинтервалов в целом и может говорить об ответной реакции нервно-мышечной системы на физическую нагрузку у молодых мужчин и женщин Югры по параметрам матриц парных сравнений выборок. Эти различия особенно характерны для женского населения Югры (см. табл. 5).

Таблица 5

Число совпадений (k) выборок КИ в матрицах парного сравнения КИ испытуемого ЕИФ (использовался критерий Вилкоксона, $p < 0,05$)

N	k_1 до нагрузки для ЕИФ	k_2 после нагрузки для ЕИФ	k_3 до нагрузки для ЕИР	k_4 после нагрузки ЕИР
1	14	22	15	8
2	6	5	9	17
3	17	23	10	12
4	17	16	5	6
5	16	20	19	17
6	11	17	10	8
7	38	18	10	14
8	11	13	11	36
9	18	22	16	8
10	25	10	8	19
11	12	20	16	4
12	14	12	20	5
13	18	23	10	11
14	11	36	6	12
15	20	22	17	11
$\langle k \rangle$	16,5	18,6	11,0	12,5
Max k	38	36	20	36
Min k	6	5	2	4

Оказалось, что в первом случае для испытуемых ЕИФ и ЕИР (без нагрузки) матрицы 15×15 (105 разных пар сравнений) показывают среднее значение $\langle k_1 \rangle = 16,5$ и $\langle k_3 \rangle = 11,0$ соответственно. После физической нагрузки наблюдается увеличение числа совпадений пар k параметров КИ до среднего значения $\langle k_2 \rangle = 18,6$ и $\langle k_4 \rangle = 12,5$, т.е. доля стохастичности увеличивается. Это доказывает глобальность эффекта Еськова-Зинченко, в котором наблюдается хаотический калейдоскоп статистических функций $f(x)$ для одного гомеостаза у одного испытуемого (в неизменном состоянии). Отметим, что эффект Еськова-Зинченко был установлен в биомеханике, а сейчас мы его распространяем на ССС [2-9,11-17].

Заключение. Методы математического расчета числа совпадений выборок кардиоинтервалов в матрицах парного сравнения (15×15) у испытуемых (в сочетании с традиционными детерминистско-стохастическими методами) обеспечивают получение объективной информации о функциональном состоянии и степени адекватности реакций организма на физическую нагрузку. Установлено, что при физической нагрузке изменяются значения чисел совпадений (k) параметров кардиоинтервалов. Это позволяет объективно оценивать динамику резервных возможностей организма и их прогностическую значимость, а также оценивать степень тренированности (или нетренированности) у испытуемых мужчин и женщин [10-22].

Литература

1. Белощенко Д.В., Якунин В.Е., Потетюрин Е.С., Королев Ю.Ю. Оценка параметров электромиограмм у женщин при разном статическом усилии в режиме повторения // Клиническая медицина и фармакология. – 2017. – Т. 3, № 1. – С. 26-30.

2. Ведясова О.А., Еськов В.М., Филатова О.Е. Системный компартментно-кластерный анализ механизмов устойчивости дыхательной ритмики

млекопитающих / О. А. Ведясова, В. М. Еськов, О. Е. Филатова. Российская академия наук, Науч. совет по проблемам биологической физики. – Самара: Офорт, 2005. – 215 с.

3. Гавриленко Т.В., Горбунов Д.В., Чертищев А.А., Булатов И.Б. Оценка параметров электромиограмм с позиции термодинамики неравновесных систем И. Р. Пригожина // Вестник кибернетики. – 2017. – Т. 26, № 2. – С. 109-114.

4. Галкин В.А., Попов Ю.М., Берестин Д.К., Монастырская О.А. Статика и кинематика гомеостатических систем – complexity // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2017. – № 2. – С. 63-69.

5. Гордеева Е.Н., Григорьева С.В., Филатов М.А., Макеева С.В. Эффективность методов нейро-ЭМВ и системного синтеза для идентификации параметров порядка в психофизиологии // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2017. – № 1. – С. 57-63.

6. Денисова Л.А., Белощенко Д.В., Башкатова Ю.В., Горбунов Д.В. Особенности регуляции двигательных функций у женщин // Клиническая медицина и фармакология. – 2017. – Т. 3, № 4. – С. 11-16.

7. Еськов В.В., Башкатова Ю.В., Соколова А.А. Оценка степени синергизма в динамике кардиореспираторной системы // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2017. – № 1. – С. 87-96.

8. Еськов В.В. Эволюция систем третьего типа в фазовом пространстве состояний // Вестник кибернетики. – 2017. – Т. 27, № 3. – С. 53-58.

9. Еськов В.В. Возможности термодинамического подхода в электромиографии // Вестник кибернетики. – 2017. – Т. 28. – № 4. – С. 109-115.

10. Еськов В.В., Еськов В.М., Вохмина Ю.В. Гипотеза Н. А. Бернштейна и статистическая неустойчивость выборок параметров треморограмм // Вестник кибернетики. – 2018. – Т. 29, № 1. – С. 33-38.

11. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е. Признаки парадигмы и обоснование третьей парадигмы // Вестник

московского университета. Серия 14. Психология. – 2017. – № 1. – С. 3-17.

12. Еськов В.М., Филатова О.Е., Полухин В.В. Проблема выбора абстракций при применении биофизики в медицине // Вестник новых медицинских технологий. – 2017. – Т. 24, № 1. – С. 158-167.

13. Еськов В.М., Вохмина Ю.В., Горбунов С.В., Шейдер А.Д. Кинематика гомеостатических систем // Вестник кибернетики. – 2017. – Т. 26, № 2. – С. 87-93.

14. Еськов В.М., Томчук А.Г., Широков В.А., Ураева Я.И. Стохастический и хаотический анализ вертеброневрологических показателей и визуальной аналоговой шкалы боли в комплексном лечении хронических мышечно-скелетных болей // Клиническая медицина и фармакология. – 2017. – Т. 3, № 3. – С. 8-12.

15. Еськов В.М., Пятин В.Ф., Еськов В.В., Григорьева С.В. Особенности регуляции сердечно-сосудистой системы организма человека нейросетями мозга // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 2. – С. 188-199.

16. Еськов В.М., Хромушин В.А., Пятин В.Ф., Еськов В.В. Хаос нейросетей мозга - основы его эвристической деятельности // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 284-291.

17. Еськов В.М., Фудин Н.А., Филатова О.Е. Организованный хаос в нейросетях мозга. Причины хаоса в движениях человека // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 292-296.

18. Колосова А.И., Филатов М.А., Майстренко Е.В., Филатова Д.Ю., Макеева С.В. Параметры памяти учащихся, в зависимости от типа латерализации головного мозга, как показатель здоровья на Севере РФ // Клиническая медицина и фармакология. – 2017. – Т. 3, № 3. – С. 18-22.

19. Мирошниченко И.В., Эльман К.А., Срыбник М.А., Глазова О.А. Динамика параметров квазиаттракторов детско-юношеского населения Югры в аспекте возрастных изменений // Клиническая

медицина и фармакология. – 2017. – Т. 3, № 4. – С. 17-21.

20. Мирошниченко И.В., Филатова Д.Ю., Живаева Н.В., Алексенко Я.Ю., Камалтдинова К.Р. Оценка эффективности оздоровительных мероприятий по параметрам кардио-респираторной системы школьников // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2017. – № 1. – С. 26-32.

21. Томчук А.Г., Широков В.А., Мирошниченко И.В., Яхно В.Г. Стохастический и хаотический анализ психо-эмоционального статуса и вегетативных показателей в комплексном лечении хронических мышечно-скелетных болей // Вестник новых медицинских технологий. – 2017. – Т. 24, № 3. – С. 40-46.

22. Филатова Д.Ю., Эльман К.А., Срыбник М.А., Глазова О.А. Сравнительный анализ хаотической динамики параметров кардио-респираторной системы детско-юношеского населения Югры // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2017. – № 1. – С. 12-18.

23. Filatova O.E., Eskov V.V., Filatov M.A., Piyashenko L.K. Statistical instability phenomenon and evaluation of voluntary and involuntary movements // Russian Journal of Biomechanics. – 2017. – Vol. 21, No. 3. – Pp. 224-232.

24. Eskov V.M., Bazhenova A.E., Vochmina U.V., Filatov M.A., Piyashenko L.K. N.A. Bernstein hypothesis in the Description of chaotic dynamics of involuntary movements of person // Russian Journal of Biomechanics. – 2017. – Vol. 21, No. 1. – Pp. 14-23.

25. Eskov V.M., Filatova O.E., Eskov V.V. and Gavrilenko T.V. The Evolution of the Idea of Homeostasis: Determinism, Stochastics and Chaos-Self-Organization // Biophysics. – 2017. – Vol. 62, No. 5. – Pp. 809-820.

26. Eskov V.M., Gudkov A.B., Bazhenova A.E., Kozupitsa G.S. The tremor parameters of female with different physical training in the Russian North // Human Ecology [In Russian]. – 2017. – No. 3. – Pp. 38-42.

27. Eskov V.M., Beloshchenko D.V., Bashkatova Yu.V., Piyashenko L.K. Cardiointervals Parameters of Human Body in

Response to Hypothermia. Human Ecology [In Russian]. – 2018. – No. 10. – Pp. 39-45.

28. Eskov V.M., Pyatin V.F., Eskov V.V., Ilyashenko L.K. Heuristic Work of the Brain and Artificial Neural Networks // Biophysics. – 2019. – Vol. 64, No. 2. – Pp. 388-395.

29. Filatova D.U., Veraksa A.N., Berestin D.K., Streltsova T.V. Stochastic and chaotic assessment of human's neuromuscular system in conditions of cold exposure // Human Ecology [In Russian]. – 2017. – No. 8. – Pp. 15-20.

30. Filatova D.Yu., Bashkatova Yu.V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. Parameter Evaluation of Cardiovascular System in Schoolchildren under the Conditions of Latitudinal Displacement // Human Ecology [In Russian]. – 2018. – No. 4. – Pp. 30-35.

31. Filatova O.E., Eskov V.V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. Statistical instability phenomenon and evaluation of voluntary and involuntary movements // Russian Journal of Biomechanics. – 2017. – Vol. 21, No. 3. – Pp. 224-232.

32. Zilov V.G., Eskov V.M., Khadartsev A.A., Eskov V.V. Experimental confirmation of the effect of "Repetition without repetition" N.A. Bernstein // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2017. – Vol. 1. – Pp. 4-8.

References

1. Beloshchenko D.V., Yakunin V.E., Potetyurina E.S., Korolev Yu.Yu. Ocenka parametrov ehlektromiogramm u zhenshchin pri raznom staticheskom usilii v rezhime povtoreniya [Assesment of electromyograms parameters in women with different static physical loads during repetitions] // Klinicheskaya medicina i farmakologiya [Clinical medicine and pharmacology]. – 2017. – T. 3, № 1. – S. 26-30.

2. Vedyasova O.A., Yes'kov V.M., Filatova O.Ye. Sistemnyy kompartmentno-klasternyy analiz mekhanizmov ustoychivosti dykhatel'noy ritmiki mlekopitayushchikh / O.A. Vedyasova, V.M. Yes'kov, O.Ye. Filatova. Rossiyskaya akad. nauk, Nauch. sovet po problemam biologicheskoy fiziki. – Samara: Ofort, 2005. – 215 s.

3. Gavrilenko T.V., Gorbunov D.V., Chertishchev A.A., Bulatov I.B. Ocenka parametrov ehlektromiogramm s pozicii termodinamiki neravnovesnyh sistem I.R. Prigozhina [Electromyogram parameter estimation in terms of I.R. Prigogine non-equilibrium system thermodynamics] // Vestnik kibernetiki [Herald of cybernetics]. – 2017. – T. 26, № 2. – S. 109-114.

4. Galkin V.A., Popov Yu.M., Berestin D.K., Monastyretskaya O.A. Statika i kinematika gomeostaticeskikh sistem – complexity [Statics and kinematics of homeostatic systems – complexity] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2017. – № 2. – С. 63-69.

5. Gordeyeva Ye.N., Grigor'yeva S.V., Filatov M.A., Makeyeva S.V. Effektivnost' metodov neyro-EMV i sistemnogo sinteza dlya identifikatsii parametrov poryadka v psikhofiziologii [The effectiveness of methods of neuro-computer and system synthesis for the identification of order parameters in psychophysiology]// Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2017. – № 1. – S. 57-63.

6. Denisova L.A., Beloshchenko D.V., Bashkatova Yu.V., Gorbunov D.V. Osobennosti regulyatsii dvigatel'nyh funktsij u zhenshchin [Features of the regulation of motor functions in women] // Klinicheskaya medicina i farmakologiya [Clinical medicine and pharmacology]. – 2017. – T. 3, № 4. – S. 11-16.

7. Yes'kov V.V., Bashkatova Yu.V., Sokolova A.A. Otsenka stepeni sinergizma v dinamike kardiorespiratornoy sistemy [Evaluation of the synergy degree in the dynamics of the cardiorespiratory system] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2017. – № 1. – S. 87-96.

8. Es'kov V.V. Evolyuciya sistem tret'ego tipa v fazovom prostranstve sostoyaniy [Evolution of the third type systems in phase space state] // Vestnik kibernetiki [Herald of cybernetics]. – 2017. – T. 27, № 3. – S. 53-58.

9. Es'kov V.V. Vozmozhnosti termodinamicheskogo podhoda v ehlektromiografii [Possibilities of

thermodynamic approach in electromyography] // Vestnik kibernetiki [Herald of cybernetics]. – 2017. – Т. 28, № 4. – С. 109-115.

10. Es'kov V.V., Es'kov V.M., Vohmina Yu.V. Gipoteza N. A. Bernshtejna i statisticheskaya neustojchivost' vyborok parametrov tremorogramm [N.A. Bernstein hypothesis and statistical samplings instability of tremorogram's parameters] // Vestnik kibernetiki [Herald of cybernetics]. – 2018. – Т. 29, № 1. – С. 33-38.

11. Yes'kov V.M., Zinchenko Yu.P., Filatova O.Ye. Priznaki paradigmy i obosnovaniye tret'yey paradigmy [Signs of the paradigm and the rationale for the third paradigm in psychology] // Vestnik moskovskogo universiteta. Seriya 14. Psikhologiya [Moscow University Bulletin. Series 14: Psychology]. – 2017. – № 1. – С. 3-17.

12. Es'kov V.M., Filatova O.E., Poluhin V.V. Problema vybora abstrakcij pri primenenii biofiziki v medicine [Problem of a choice of abstractions: application the biophysics in medicine] // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij [Journal of new medical technologies]. – 2017. – Т. 24, № 1. – С. 158-167.

13. Es'kov V.M., Vohmina Yu.V., Gorbunov S.V., Shejder A.D. Kinematika gomeostaticeskikh system [Homeostatic system kinematics] // Vestnik kibernetiki [Herald of cybernetics]. – 2017. – Т. 26, № 2. – С. 87-93.

14. Es'kov V.M., Tomchuk A.G., Shirokov V.A., Uraeva Ya.I. Stohasticheskij i haoticheskij analiz vertebrone-vrologicheskikh pokazatelej i vizual'noj analogovoj shkaly boli v kompleksnom lechenii hronicheskikh myshechno-skeletnyh bolej [Stochastic and chaotic analysis of vertebroneurological indicators and visual analogue scale of pain in complex treatment of chronic muscle-skeletal pains] // Klinicheskaya medicina i farmakologiya [Clinical medicine and pharmacology]. – 2017. – Т. 3, № 3. – С. 8-12.

15. Es'kov V.V., Pyatin V.F., Es'kov V.M., Grigor'eva S.V. Osobennosti regulyatsii serdechno-sosudistoy sistemy organizma cheloveka neyrosetyami mozga [Peculiarities of regulation of the cardiovascular system of

the human organism by neural networks of the brain] // Vestnik novykh meditsinskih tekhnologiy [Journal of new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 2. – С. 188-199.

16. Yes'kov V.M., Khromushin V.A., Pyatin V.F., Yes'kov V.V. Khaos neyrosetey mozga - osnovy yego evristicheskoy deyatel'nosti [Chaos of the brain neural networks - the basis of its heuristic activity] // Vestnik novykh meditsinskih tekhnologiy [Journal of new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 284-291.

17. Yes'kov V.M., Fudin N.A., Filatova O.Ye. Organizovanny khaos v neyrosetyakh mozga. Prichiny khaosa v dvizheniyakh cheloveka [Dynamics of complex biosystems: an organized chaos in neural networks of the brain causes the chaos in human movements] // Vestnik novykh meditsinskih tekhnologiy [Journal of new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 292-296.

18. Kolosova A.I., Filatov M.A., Maystrenko Ye.V., Filatova D.Yu., Makeyeva S.V. Parametry pamyati uchashchikhsya, v zavisimosti ot tipa lateralizatsii golovnogogo mozga, kak pokazatel' zdorov'ya na Severe RF [Parameters of memory of students residing on the russian north, depending on the type of brain lateralization] // Klinicheskaya medicina i farmakologiya [Clinical medicine and pharmacology]. – 2017. – Т. 3, № 3. – С. 18-22.

19. Miroshnichenko I.V., El'man K.A., Srybnik M.A., Glazova O.A. Dinamika parametrov kvaziattraktorov detsko-yunosheskogo naseleniya Yugry v aspekte vozrastnyh izmenenij [Dynamics of the senators children and youth of Ugra population in the aspect of the worst changes] // Klinicheskaya medicina i farmakologiya [Clinical medicine and pharmacology]. – 2017. – Т. 3, № 4. – С. 17-21.

20. Miroshnichenko I.V., Filatova D.Yu., Zhivayeva N.V., Aleksenko Ya.Yu., Kamaltdinova K.R. Otsenka effektivnosti ozdorovitel'nykh meropriyatij po parametram kardio-respiratornoy sistemy shkol'nikov [Estimation of treatment effectiveness according to pupils cardio-respiratory parameters] // Slozhnost'. Razum.

Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2017. – № 1. – С. 26-32.

21. Tomchuk A.G., Shirokov V.A., Mirosnichenko I.V., Yakhno V.G. Stokhasticheskiy i khaoticheskiy analiz psikho–emotsional'nogo statusa i vegetativnykh pokazateley v kompleksnom lechenii khronicheskikh myshechno–skeletnykh boleiy [Stochastic and chaotic analysis of the psycho-emotional status and vegetative indices in the complex treatment of chronic muscle-skeletal pains] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy [Journal of new medical technologies]. – 2017. – Т. 24, № 3. – С. 40-46.

22. Filatova D.Yu., El'man K.A., Srybnik M.A., Glazova O.A. Sravnitel'nyy analiz haoticheskoy dinamiki parametrov kardio-respiratornoy sistemy detsko-yunosheskogo naseleniya Yugry [Comparative analysis of the chaotic dynamics of cardio-respiratory parameters of the children's population of Ugra] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2017. – № 1. – С. 12-18.

23. Filatova O.E., Eskov V.V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. Statistical instability phenomenon and evaluation of voluntary and involuntary movements // Russian Journal of Biomechanics. – 2017. – Vol. 21, No. 3. – Pp. 224-232.

24. Eskov V.M., Bazhenova A.E., Vochmina U.V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. N.A. Bernstein hypothesis in the Description of chaotic dynamics of involuntary movements of person // Russian Journal of Biomechanics. – 2017. – Vol. 21, No. 1. – Pp. 14-23.

25. Eskov V.M., Filatova O.E., Eskov V.V. and Gavrilenko T.V. The Evolution of the Idea of Homeostasis: Determinism, Stochastics and Chaos–Self-Organization // Biophysics. – 2017. – Vol. 62, No. 5. – Pp. 809-820.

26. Eskov V.M., Gudkov A.B., Bazhenova A.E., Kozupitsa G.S. The tremor parameters of female with different physical training in the Russian North // Human Ecology [In Russian]. – 2017. – No. 3. – Pp. 38-42.

27. Eskov V.M., Beloshchenko D.V., Bashkatova Yu.V., Ilyashenko L.K.

Cardiointervals Parameters of Human Body in Response to Hypothermia // Human Ecology [In Russian]. – 2018. – No. 10. – Pp. 39-45.

28. Eskov V.M., Pyatin V.F., Eskov V.V., Ilyashenko L.K. Heuristic Work of the Brain and Artificial Neural Networks // Biophysics. – 2019. – Vol. 64, No. 2. – Pp. 388-395.

29. Filatova D.U., Veraksa A.N., Berestin D.K., Streltsova T.V. Stochastic and chaotic assessment of human's neuromuscular system in conditions of cold exposure // Human Ecology [In Russian]. – 2017. – No. 8. – Pp. 15-20.

30. Filatova D.Yu., Bashkatova Yu.V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. Parameter Evaluation of Cardiovascular System in Schoolchildren under the Conditions of Latitudinal Displacement // Human Ecology [In Russian]. – 2018. – No. 4. – Pp. 30-35.

31. Filatova O.E., Eskov V.V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. Statistical instability phenomenon and evaluation of voluntary and involuntary movements // Russian Journal of Biomechanics. – 2017. – Vol. 21, No. 3. – Pp. 224-232.

32. Zilov V.G., Eskov V.M., Khadartsev A.A., Eskov V.V. Experimental confirmation of the effect of "Repetition without repetition" N.A. Bernstein // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2017. – Vol. 1. – Pp. 4-8.